

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-310988

(43)Date of publication of application : 22.11.1993

(51)Int.Cl.

C08J 9/18  
B09B 3/00  
B09B 5/00  
B29B 13/10  
B29B 17/02  
// B29K 25:00  
B29K105:04  
B29K105:26

(21)Application number : 04-140962

(71)Applicant : HITACHI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 06.05.1992

(72)Inventor : KATO TETSUYA  
KUNIMI MAKOTO  
TATEISHI MITSUO

**(54) RECYCLED FLAME RETARDANT EXPANDABLE STYRENIC RESIN PARTICLE OF INDETERMINATE SHAPE, ITS PRODUCTION AND EXPANDED MOLDING****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To reutilize a once used styrenic resin foam and industrially, readily and economically obtain the subject particles good in expanding characteristics by carrying out the specific treatment of the expandable styrenic resin foam.

**CONSTITUTION:** An expandable styrenic resin foam is thermally shrunk by carrying out a method for initially and usually placing the foam in an atmosphere at 150-220° C to provide a thermally shrunk mass having  $\geq 0.4$  specific gravity. The resultant thermally shrunk mass is pulverized and then dispersed in a dispersion medium (preferably water). The obtained resin particles dispersed in the dispersion medium are subsequently impregnated with a readily volatile hydrocarbon (preferably propane, butane, etc.) as a blowing agent in an amount of 3-15wt.% based on the particles at  $\leq 120^\circ$  C to afford the objective particles. The impregnation with the blowing agent is preferably carried out by adding the dispersion medium and pulverized resin particles, together with the blowing agent, to a pressure-resistant reactional vessel equipped with a stirrer, heating and stirring heating them. Furthermore, calcium phosphate, etc., as a dispersing agent are preferably added to the dispersion medium.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-310988

(43)公開日 平成5年(1993)11月22日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 8 J 9/18	C E T	7148-4F		
B 0 9 B 3/00	3 0 3			
5/00	Q			
B 2 9 B 13/10		7722-4F		
17/02		7179-4F		

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全 4 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平4-140962

(22)出願日 平成4年(1992)5月6日

(71)出願人 000004455

日立化成工業株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁1番1号

(72)発明者 加藤 哲也

千葉県市原市五井南海岸14番地 日立化成  
工業株式会社五井工場内

(72)発明者 国見 誠

千葉県市原市五井南海岸14番地 日立化成  
工業株式会社五井工場内

(72)発明者 ▲館▼石 光生

千葉県市原市五井南海岸14番地 日立化成  
工業株式会社五井工場内

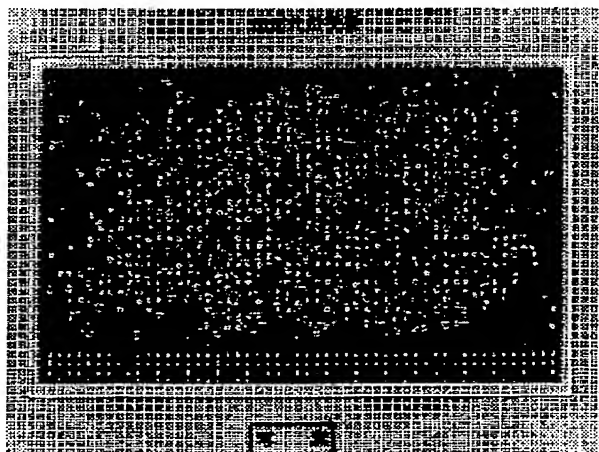
(74)代理人 弁理士 若林 邦彦

(54)【発明の名称】 再生不定形発泡性スチレン系樹脂粒子、その製造法及び発泡成形品

(57)【要約】

【目的】 工業的、経済的に有用な発泡性スチレン系樹脂粒子のリサイクルを目的とする。

【構成】 発泡性スチレン系樹脂発泡体を熱収縮させて比重0.4以上の熱収縮塊とし、得られる熱収縮塊を粉碎して粉碎樹脂粒子とし、次いで該粉碎樹脂粒子を分散媒に分散させ、120℃以下の温度で易揮発性炭化水素を含浸させることを特徴とする再生不定形発泡性スチレン系樹脂粒子の製造法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 発泡性スチレン系樹脂発泡体を熱収縮させて比重0.4以上の熱収縮塊とし、得られる熱収縮塊を粉碎して粉碎樹脂粒子とし、次いで該粉碎樹脂粒子を分散媒に分散させ、120℃以下の温度で易揮発性炭化水素を含浸させることを特徴とする再生不定形発泡性スチレン系樹脂粒子の製造法。

【請求項2】 粉碎樹脂粒子のうち直径が2～80mmのものを選択して分散媒に分散させる請求項1記載の再生不定形発泡性スチレン系樹脂粒子の製造法。

【請求項3】 請求項1又は2記載の製造法により得られ、易揮発性炭化水素を3～15重量%含有してなる再生不定形発泡性スチレン系樹脂粒子。

【請求項4】 請求項3記載の再生発泡性スチレン系樹脂粒子を含む樹脂粒子を発泡成形して得られる発泡成形品。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、一度使用されたスチレン系樹脂発泡体を原料とした再生発泡性スチレン系樹脂粒子、その製造法及び発泡成形品に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、一度使用されたスチレン系樹脂発泡体（発泡スチロール）は焼却されたり、または熱収縮されポリスチレン樹脂として一部回収再利用されているが、再利用の比率は十分なものではない。今後、利用率を上げていくことが、社会的課題とされている。発泡スチロールを熱収縮塊として回収することは、技術的には完成されている。1990年には、日本国内での発泡スチロール流通量の約12%が熱収縮塊等として回収されており、回収率の向上は、いかに経済的にシステムを作り上げていくかによっている。しかしながら、従来は発泡スチロールの熱収縮塊の利用方法は限定されたものでしかなく、ポリスチレン樹脂として利用するものであった。また、リサイクルという定義は、一度、発泡スチロールとして使用されたスチレン系樹脂を発泡性スチレン系樹脂として再利用することであるとされているが、現在、発泡スチロールを工業的に発泡性スチレン系樹脂粒子としてリサイクルすることはほとんど行われていない。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 発泡スチロールの熱収縮塊を発泡性スチレン系樹脂として再生する方法としては、押出機でペレット化しこれに発泡剤を含浸する方法が技術的には容易であるが、この方法ではペレット化のコストが加わり、経済面で劣るとともに、品質面でも、分子量の低下、発泡した際の気泡の細密化、未使用の発泡性スチレン系樹脂との混合適正の問題など工業的に有用なものとは言い難い。

【0004】 また、特開昭50-109966号公報に

は、多数の気泡を含む、1cm以下の樹脂粒子を、溶剤を含む水に分散させ、樹脂の軟化点以上で少なくとも30分間攪拌し、次いで炭化水素を浸透させる、発泡性スチレン系樹脂粒子の再生方法が記載されるが、この方法もまた、簡易な方法とはいえない。本発明は、より経済的かつ工業的に有用な発泡性スチレン系樹脂粒子のリサイクル法を提供するものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、発泡性スチレン系樹脂発泡体を熱収縮させて比重0.4以上の熱収縮塊とし、得られる熱収縮塊を粉碎して粉碎樹脂粒子とし、次いで該粉碎樹脂粒子を分散媒に分散させ、120℃以下の温度で易揮発性炭化水素を含浸させることを特徴とする再生不定形発泡性スチレン系樹脂粒子の製造法、該製造法により得られ、易揮発性炭化水素を3～15重量%含有してなる再生不定形発泡性スチレン系樹脂粒子並びに該粒子を含む発泡性樹脂粒子を発泡成形して得られる発泡成形品に関する。

【0006】 発泡スチロールの熱収縮には従来既知の方法が適用できる。一般には、発泡スチロール成形品を150～220℃の雰囲気下におき、必要に応じ加圧させ収縮させる。収縮した発泡スチロールは、連続的に系外に出され、熱収縮塊となる。熱収縮の条件により、発泡スチロールとしての気泡を残して収縮することもあるが、その結果、再生発泡成形品の特性が充分ではなく、また、処理能力の低下、保管スペースの増大につながり経済的とは云いがたい。そこで、本発明では、すでに気泡が消滅し、収縮過程での充填密度に起因する空隙および粒子間空隙を含めた比重が0.4以上の熱収縮塊とすることが重要である。0.4未満では、発泡剤含浸工程での浮き上がりが生じ、また充分な強度や外観を有する発泡成形品が得られない。

【0007】 得られる熱収縮塊は粉碎機によって粉碎される。粉碎機はプラスチック用のものが適用できる。粉碎物の大きさは、粉碎機に取付られた粉碎歯の間隔とスクリーンの目開きによって、最大径が決定されるが、発泡剤含浸の効率、球状化の防止及び作業性の面から、粉碎樹脂粒子の直径は2～80mmの範囲の粒子を選択することが好ましい。直径が80mmを越える粉碎樹脂粒子及び2mm未満の粉碎樹脂粒子はふるい分け等により除かれる。具体的には、80mm角の目開きの篩を通し、2mm角の目開きの篩い上に残ったものを選択することができる。

【0008】 ついで、得られる粉碎樹脂粒子を好ましくは分散剤を含む分散媒に分散させる。分散媒としては水が好ましい。分散剤としては、粉碎樹脂粒子の凝集防止の効果の高いものが好ましく、リン酸カルシウム、炭酸カルシウムなどの難溶性無機塩や、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロースなどのセルロース誘導

体、カルボキシメチルでんぷん、ヒドロキシエチルでんぷんなどのでんぷん誘導体などの有機分散剤があげられる。また、これらとドデシルベンゼンスルホン酸ソーダなどの界面活性剤を併用してもよい。

【0009】分散させた粉碎樹脂粒子には、120℃以下の温度で、発泡剤として易揮発性炭化水素を含浸させる。発泡剤の含浸は、発泡剤と共に、攪拌翼付き耐圧反応容器に分散媒、粉碎樹脂粒子、分散剤を加え、攪拌加熱保持することによって行われる。ここで含浸時の温度は、120℃以下、好ましくは80～120℃、特に好ましくは80～100℃とされる。120℃を超えると経済性に劣ると共に、球形化が進行して、結果として得られる発泡性樹脂粒子の特性が低下する。

【0010】発泡剤として用いられる易揮発性炭化水素としては、プロパン、ブタン及びその異性体、ペンタン及びその異性体、ヘキサン及びその異性体などの一種又は二種以上が、好ましいものとして挙げられる。これらの易揮発性炭化水素の含浸量は、得られる発泡性スチレン系樹脂粒子に対して、3～15重量%であることが発泡成形特性から好ましい。また、この他にこれらの発泡剤の発泡力をさらに向上するために、トルエン、エチルベンゼン、スチレンモノマー等の芳香族炭化水素などを適宜併用してもよい。その使用量は得られるスチレン系樹脂粒子の0.5重量%以下が好ましい。

【0011】以上のようにして得られる再生発泡性スチレン系樹脂粒子は、不定形状であり、表面が比較的滑らかなものである。不定形であることによって、発泡したときの形状も不定形となり、球状より空隙率が大きくなり、より高い高密度を有する発泡体となる。発泡成形の方法は特に制限はなく、必要により加圧充填等の方法をとることができる。また、発泡成形品の強度等の特性を改良するために、未使用の発泡スチレン系樹脂粒子（パーজনビーズ）を併用することができる。本発明によれば各種リサイクル発泡成形品の製造が可能である。

#### 【0012】

【実施例】次に実施例を示し本発明をさらに詳細に説明する。

##### 実施例1

比重が0.55である発泡スチロール熱収縮塊を10mmのスクリーンがとりつけられた粉碎機で粉碎した。この時粉碎物の最大径は、およそ10mm、かさ比重0.36であった。この粉碎物を7メッシュ（2.80mm）の篩いで分級したところ、60重量%が篩上に残った。この粒子構造を図1に示す。この粉碎物を、1000g、0.3%ポリビニルアルコール水溶液1500gを内容積4Lの耐圧反応釜にいれ、密閉し90℃に昇温後、発泡剤としてペンタン（イソノルマル比=2/8）を50gずつ2回に分けて圧入した。ペンタン圧入完了後引き続き10時間保持し発泡剤の含浸を行った。室温まで冷却後、粉碎物を取り出し脱水乾燥して、

不定形で角のみ少し丸みを帯びた表面が滑らかな再生発泡性スチレン系樹脂粒子を得た。この粒子構造を図2に示す。こうして得られた不定形再生発泡性スチレン系樹脂粒子は8.2重量%のペンタンを含んでいた。得られた不定形再生発泡性スチレン系樹脂粒子を3分間沸騰水中に保持したところ、かさ密度0.018g/mlの良好な発泡特性の発泡体が得られた。

#### 【0013】実施例2

実施例1で用いた7メッシュの篩い上の粉碎物を1000g、磷酸3カルシウム10g、ドデシルベンゼンスルホン酸ソーダ0.2g、脱イオン水1500gを内容積4Lの耐圧反応釜にいれ、密閉し90℃に昇温後、発泡剤としてペンタン（イソノルマル比=2/8）を50gずつ2回に分けて圧入した。ペンタン圧入完了後引き続き10時間保持し発泡剤の含浸を行った。室温まで冷却後、粉碎物を取り出し脱水乾燥して、不定形でそのまま角が残った再生発泡性スチレン系樹脂を得た。この粒子構造を図3に示す。こうして得られた不定形再生発泡性スチレン系樹脂粒子は8.0重量%のペンタンを含んでいた。得られた不定形再生発泡性スチレン系樹脂粒子を3分間沸騰水中に保持したところ、かさ密度0.021g/mlの良好な発泡特性の発泡体が得られた。

#### 【0014】比較例

比重が約0.2である発泡スチロール熱収縮塊を10mmのスクリーンが取り付けられた粉碎機で粉碎した。この時の粉碎物の最大径は、およそ10mm、かさ比重0.15であった。この粉碎物を7メッシュ（2.80mm）の篩で分級したところ、60重量%が篩上に残った。この粉碎物500g、ピロリン酸マグネシウム5g、ドデシルベンゼンスルホン酸ソーダ0.15g、脱イオン水1500gを内容積4Lの耐圧反応釜に入れ、続いて、攪拌しながら、トルエン5gを加えた。反応釜を密閉したのち、95℃まで昇温し、2時間保持したのち、発泡剤として、ペンタン（イソノルマル比 2/8）を50g圧入した。引き続き、8時間保温し、発泡剤スチレン系樹脂粒子を得た。ガスの圧入時に粒子が浮いてしまったため、得られた粒子は、楕円状をしており、目的とする不定形発泡粒子が得られず、また良好な発泡特性を有するものではなかった。

#### 【0015】

【発明の効果】本発明によれば、良好な発泡特性の、不定形再生発泡性スチレン系樹脂粒子を、工業的に容易でかつ経済的にも優れる方法により製造することができ、本発明は発泡スチロール成形品のリサイクル技術として有用である。

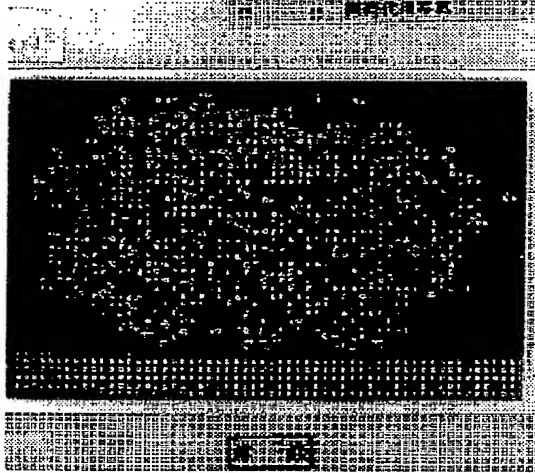
#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1における篩い分けされた粉碎物の粒子構造を示す写真である。

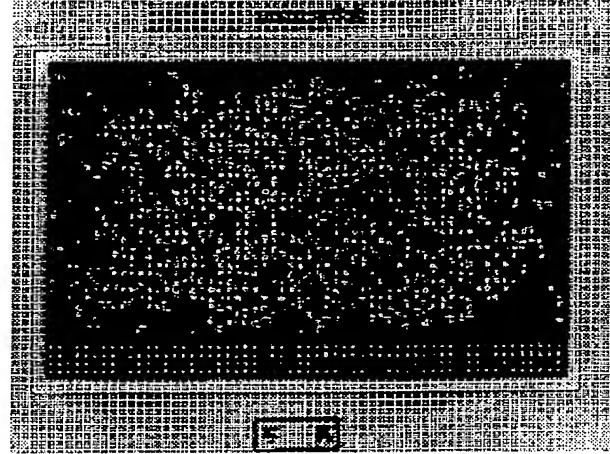
【図2】本発明の実施例1により得られた再生発泡性スチレン系樹脂粒子の粒子構造を示す写真である。

【図3】本発明の実施例2により得られた再生発泡性\* \*チレン系樹脂粒子の粒子構造を示す写真である。

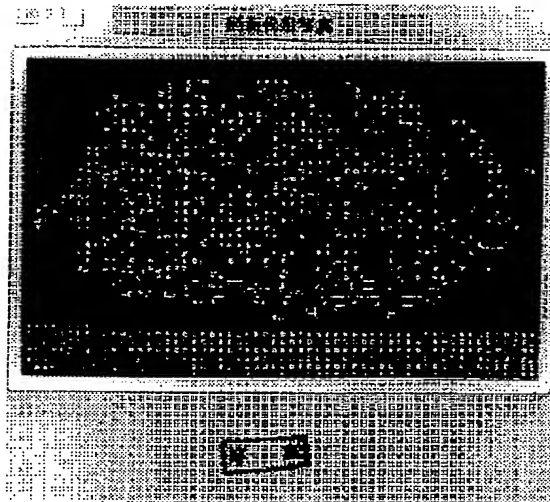
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>

// B 2 9 K 25:00

105:04

105:26

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所